

## ZOOM LENS HAVING TWO FOCUSING LENS GROUPS

Publication number: JP62247316

Publication date: 1987-10-28

Inventor: TANAKA KAZUO

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: G02B7/09; G02B15/173; G02B15/22; G02B7/09;  
G02B15/163; G02B15/22; (IPC1-7): G02B7/11;  
G02B15/173; G02B15/22

- European:

Application number: JP19860091696 19860421

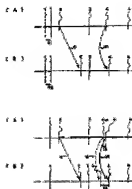
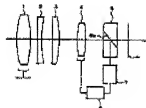
Priority number(s): JP19860091696 19860421

Report a data error here

### Abstract of JP62247316

**PURPOSE:** To obtain quick and good optical capacity by providing two focusing lens groups in a zoom lens system consisting of four lens group and adjusting the focus by moving each lens group according to object.

**CONSTITUTION:** The system has four lens groups 1-4, i.e. the first, second, third, fourth lens groups of positive, negative, positive, positive refracting power from the object side in order. when changing variable power from wide angle end to telescopic end, the second group is moved linearly to the image face side as shown by the arrow mark 9, and the fourth group is moved non-linearly as shown by the arrow mark 10 to correct change of the image face caused by change of variable power. At the time of focusing manually, for instance, the first group is moved by rotating a lens housing for focusing on a lens housing not shown in the figure. When focusing is made automatically by an electrical driving means 8 utilizing output signals from a focus detecting means 7, the fourth group is moved.



⑪ 公開特許公報(A) 昭62-247316

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月28日

G 02 B 15/173

7448-2H

G 02 B 15/22

A-7448-2H

// G 02 B 7/11

P-7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ

⑮ 特 願 昭61-91696

⑯ 出 願 昭61(1986)4月21日

⑰ 発 明 者 田 中 一 夫 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社玉川事業所内

⑱ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 高梨 幸雄

明 細 書

1. 発明の名称

2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ

2. 特許請求の範囲

- (1) 物体側より順に正、負、正として正の屈折力の第1、第2、第3として第4群の4つのレンズ群を有し、前記第2群を移動させて変倍を行い、前記第4群を変倍に伴う像面変動を補正する為に移動させたズームレンズにおいて、焦点合わせをする際、手動で行うときは前記第1群を移動させて行い、電気的な駆動手段を利用して行うときは前記第4群を移動させて行つたことを特徴とする2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ。

- (2) 前記第1群の焦点距離を  $f_1$  としたとき

$$27 < |f_1/f_2| < 42$$

$$1.4 < |f_4/f_2| < 2.5$$

なる条件を満足することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は写真用カメラやビデオカメラ等に対して2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズに関し、特に手動及び電気的な駆動手段の2つの方法を用い、各々異つたレンズ群を移動させて焦点合わせを行つた2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズに関するものである。

(従来の技術)

一般に多くの撮影レンズでは被写体に焦点合わせをするのにレンズ系を構成する少なくとも1部のレンズ群を光軸方向に移動させて行つてゐる。このうち単一の焦点距離の撮影レンズではレンズ系全体若しくは一部のレンズ群を光軸方向に移動させて行つてゐる。又ズームレンズではズームタイプ毎に各々移動させるレンズ群を異ならしめている。これら単一の焦点距離の撮影レンズやズームレンズのいずれの場合でも物体側の第1レンズ群を移動させて焦点合わせをする方法所謂前方レンズ群合焦方法は、焦点

合わせの際の収差変動が比較的少ない為写真用レンズやビデオ用レンズ等で多用されている。

しかしながらこの方法は前方レンズ群を繰り出して焦点合わせをする為に前方レンズ群の有効径が増大すると共にレンズ系全体の重量が増大し、レンズ系全体が大乱となる傾向があつた。又手動で合焦用レンズ群を移動させる場合は良いが最近、多くのカメラに設けられている自動焦点検出装置により電気的に駆動させる場合には駆動手段の負荷が多くなり迅速なる駆動が難しくなる等の傾向があつた。

これらの複影レンズに対してレンズ系中の後方の一部のレンズ群を移動させて焦点合わせを行う、所謂リヤフォーカス方法を用いた複影レンズが種々提案されている。

リヤフォーカス方法は前方レンズ群合焦方法に比べて合焦用レンズ群の移動量が少なくレンズ系全体の小型軽量化を達成するのが容易となり、合焦時でもレンズ全長が一定である為、複影系全体の保持がしやすく、しかも合焦用レ

ズ群を有し、前記第2群を移動させて実倍を行い、前記第4群を実倍に伴う像面変動を補正する為に移動させたズームレンズにかいて、焦点合わせをする際、手動で行うときは前記第1群を移動させて行い、電気的に駆動手段を利用して行うときは前記第4群を移動させて行つたことである。

この他本発明の特徴は実施例にかいて記載されている。

#### (実施例)

第1図は本発明の一実施例の光学系の概略図である。図中1は正の屈折力の第1群、2は負の屈折力の第2群、3は正の屈折力の第3群、4は同じく正の屈折力の第4群、5は半透過面5aを有する光分隔壁、6は結像面、7は焦点検出手段、8は駆動手段である。

第2図、第3図は各々第1図に示すズームレンズの実倍及び焦点合わせの際の各レンズ群の移動状態を示す一実施例の概略図である。このうち第2図は第1群により焦点合わせをしてい

るレンズ群が比較的小型軽量である為、迅速なる焦点合わせが出来、特に自動焦点検出装置により電気的に駆動させるのに好ましい。

しかしながら一般にリヤフォーカス方法は焦点合わせの際の収差変動が多く物体距離全般にわたり良好に収差補正を行うのが難しく、特に合焦用レンズ群の移動量を少なくする為、合焦用レンズ群の屈折力を強めると、収差変動が極端に多くなり、光学性能を大きく低下させる原因となつてくる。

#### (発明が解決しようとする問題点)

本発明は前方レンズ群合焦方法とリヤフォーカス方法の2つの焦点合わせ方法を目的に応じて適宜選択して使用した迅速でしかも良好なる光学性能が容易に得られる簡易な構成の2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズの提供を目的とする。

#### (問題点を解決するための手段)

物体側より順に正、負、正そして正の屈折力の第1、第2、第3そして第4群の4つのレン

ズ群を有し、前記第2群を移動させて実倍を行い、前記第4群を実倍に伴う像面変動を補正する為に移動させたズームレンズにかいて、焦点合わせをする際、手動で行うときは前記第1群を移動させて行い、電気的に駆動手段を利用して行うときは前記第4群を移動させて行つたことである。

本実施例では広角端から望遠端への実倍を第2群を像面側へ矢印9で示すように直線的に移動させ、第4群を実倍に伴う像面変動を補正する為に矢印10に示すように非直線的に移動させている。そして手動で焦点合わせをする場合には例えば不図示のレンズ鏡筒上の合焦用装置を回転させて第1群を移動させて行っている。又焦点検出手段7からの出力信号を利用して電気的に駆動手段8により自動的に行うときは第4群を移動させて行っている。

焦点検出手段7による焦点検出方法としては例えば特開昭55-155331号公報で提案されているズームレンズの瞳の2つの領域を通過した光束より各々2つの第2次物体像を形成し、これら2つの第2次物体像の相対的位置を検出することにより焦点外れ量を検出する方法等との

ような方法の検出方法を用いても良い。

このように本実施例では手動で焦点合わせをする場合にはレンズ駆動に対する負荷はあまり問題とならないので収差変動の少ない高重量の第1群を移動させるようにし、物体距離全般にわたり良好なる光学性能を得ている。又焦点検出手感からの出力信号を用い自動的に進行場合には駆動手段の負荷の少ない比較的小型の高重量の第4群を移動させることにより迅速なる焦点合わせを可能としている。

即ち第2図において手動で焦点合わせをする場合には広角端から望遠端への全変倍範囲にわたり第1群を矢印11の如く点線で示す位置1'に移動させて無限遠物体から近距離物体への焦点合わせを行っている。

この方法では同一物体に対する第1群の繰り出し量は全変倍範囲にわたり一定である。

一方第3図に示すように第4群を移動させて焦点合わせを行う場合は同一物体であっても各ズーム位置により第4群の移動量は異ってくる。

$$14 < |f_4/f_2| < 25 \quad \text{----- (1)}$$

なる条件を満たさせるのが良い。

条件式(1)は第1群と第2群の屈折力比に関し第1群により焦点合わせをする場合の収差を良好に補正する為のものであり、下限値を越えたと時に望遠側において球面収差が補正不足傾向となり逆に上限値を越えたと補正過剰となってくる。

条件式(2)は第4群により焦点合わせをする場合の収差変動を少なくする為のものであり、下限値を越えたと第4群の屈折力が強くなりすぎ収差変動が大きくなり、又逆に上限値を越えたと焦点合わせの際の第4群の移動量が大きくなりすぎ、更にバックフォーカスが必要以上に長くなっていくので好ましくない。

次に本発明の数値実施例を示す。数値実施例において R1 は物体側より順に第1番目のレンズ面の曲率半径、D1 は物体側より第1番目のレンズ厚及び空気間隔、N1 と  $\nu_1$  は各々物体側より順に第1番目のレンズのガラスの屈折率

例えば無限遠物体に焦点合わせをしているときは変倍により、曲線10の如く変動し、近距離物体に焦点合わせをしているときは点線15で示す軌跡となる。これにより結像面6を一定位置に維持している。そこで本実施例では焦点検出手感7と駆動手段8を利用し、自動的に例えば無限遠物体から近距離物体に焦点合わせをする場合広角端では同図内の矢印13の如く位置4Wまで移動させ、望遠端では矢印14の如く位置4Tまで移動するようにしている。

尚本実施例では他の有限距離物体では、点線15と曲線10で囲む範囲内の曲線の軌跡をとるので、その都度第4群を前述と同様に焦点検出手感7と駆動手段8を利用して移動させるようにしている。

尚本実施例において第1群若しくは第4群のいずれのレンズ群で焦点合わせを行っても良好なる光学性能を得るには第1群の焦点距離を  $f_1$  としたとき

$$27 < |f_1/f_2| < 42 \quad \text{----- (1)}$$

とアッベ数である。

数値実施例1

$$F=10.18 \sim 29.82 \quad FNO=1:1.7 \sim 1.8 \quad 2\omega=42.9 \sim 13.2^\circ$$

R 1=	98.56	D 1=	1.30	N 1=	1.80518	$\nu$	1=23.4
R 2=	26.99	D 2=	3.50	N 2=	1.62299	$\nu$	2=58.2
R 3=	-71.06	D 3=	0.15				
R 4=	21.77	D 4=	4.10	N 3=	1.62374	$\nu$	3=47.1
R 5=	92.24	D 5=	0.50	-11.75			
R 6=	119.11	D 6=	0.70	N 4=	1.78590	$\nu$	4=44.2
R 7=	9.66	D 7=	2.80				
R 8=	-12.35	D 8=	0.60	N 5=	1.70154	$\nu$	5=41.2
R 9=	11.73	D 9=	2.40	N 6=	1.84666	$\nu$	6=23.9
R10=	-41.31	D10=	1.668	-3.42			
R11=	-7.55	D11=	0.65	N 7=	1.71300	$\nu$	7=53.8
R12=	-10.09	D12=	0.15				
R13=	-24.64	D13=	2.10	N 8=	1.59270	$\nu$	8=35.3
R14=	-13.45	D14=	1.00				
R15=	絞	り		D15=	1.50		
R16=	17.31	D16=	4.00	N 9=	1.62230	$\nu$	9=53.2
R17=	-52.11	D17=	0.15				

R18- 1497 D18- 290 N10-151742  $\nu$ 10-524  
 R19- 11936 D19- 058  
 R20- 5849 D20- 070 N11-184666  $\nu$ 11-239  
 R21- 1130 D21- 485 $\sim$  548  
 R22- 4839 D22- 270 N12-151633  $\nu$ 12-641  
 R23- 2380 D23- 015  
 R24- 1573 D24- 240 N13-148749  $\nu$ 13-702  
 R25- 41608 D25- 250 $\sim$  185  
 R26- - D26- 550 N14-151633  $\nu$ 14-641  
 R27- -

## 数値実施例 2

F=5.78 $\sim$ 51.25 FNO=1:1.2 $\sim$ 1.3 2 $\omega$ =490 $\sim$ 85°

R 1- 13142 D 1- 185 N 1-180518  $\nu$  1-254  
 R 2- 3972 D 2- 740 N 2-160311  $\nu$  2-607  
 R 3- -9422 D 3- 010  
 R 4- 2682 D 4- 520 N 3-169680  $\nu$  3-553  
 R 5- 6311 D 5- 114 $\sim$ 2164  
 R 6- 5062 D 6- 090 N 4-177250  $\nu$  4-496  
 R 7- 1138 D 7- 340  
 R 8- -1439 D 8- 090 N 5-171300  $\nu$  5-538

R 1- 12931 D 1- 200 N 1-180518  $\nu$  1-254  
 R 2- 4217 D 2- 810 N 2-160311  $\nu$  2-607  
 R 3- -9403 D 3- 015  
 R 4- 2719 D 4- 450 N 3-169680  $\nu$  3-553  
 R 5- 5603 D 5- 132 $\sim$ 2311  
 R 6- 6829 D 6- 100 N 4-177250  $\nu$  4-496  
 R 7- 1259 D 7- 386  
 R 8- -1566 D 8- 100 N 5-173500  $\nu$  5-498  
 R 9- 1999 D 9- 320 N 6-184666  $\nu$  6-239  
 R10- -8041 D10-2476 $\sim$  297  
 R11- -3421 D11- 100 N 7-169680  $\nu$  7-553  
 R12- -4105 D12- 015  
 R13- 5810 D13- 420 N 8-171300  $\nu$  8-538  
 R14- -4329 D14- 500  
 R15- 絞リ D15- 205  
 R16- 3223 D16- 300 N 9-174400  $\nu$  9-447  
 R17- 42863 D17- 286  
 R18- -1341 D18- 100 N10-184666  $\nu$ 10-239  
 R19- -3354 D19- 015  
 R20- 38776 D20- 390 N11-169680  $\nu$ 11-553

R 9- 1811 D 9- 340 N 6-184666  $\nu$  6-239  
 R10- -6740 D10-2174 $\sim$  124  
 R11- -8335 D11- 190 N 7-180610  $\nu$  7-409  
 R12- -3797 D12- 150  
 R13- 絞リ D13- 150  
 R14- -10876 D14- 500 N 8-155963  $\nu$  8-612  
 R15- -1075 D15- 100 N 9-175520  $\nu$  9-275  
 R16- -4609 D16- 010  
 R17- 2714 D17- 290 N10-180610  $\nu$ 10-409  
 R18- -16268 D18-1001 $\sim$ 1316  
 R19- 2362 D19- 100 N11-180518  $\nu$ 11-254  
 R20- 1338 D20- 240  
 R21- -16788 D21- 270 N12-148749  $\nu$ 12-702  
 R22- -2480 D22- 010  
 R23- 1428 D23- 390 N13-169680  $\nu$ 13-553  
 R24- 32704 D24- 500 $\sim$  185  
 R25- - D25- 550 N14-151633  $\nu$ 14-641  
 R26- -

## 数値実施例 3

F=886 $\sim$ 5245 FNO=1:1.2 $\sim$ 1.3 2 $\omega$ =485 $\sim$ 87°

R21- -1819 D21- 357 $\sim$  600  
 R22- 3481 D22- 110 N12-180518  $\nu$ 12-254  
 R23- 1315 D23- 270  
 R24- -4260 D24- 250 N13-151633  $\nu$ 13-641  
 R25- -2348 D25- 015  
 R26- 1506 D26- 420 N14-172000  $\nu$ 14-502  
 R27- -16024 D27- 500 $\sim$  257  
 R28- - D28- 550 N15-151633  $\nu$ 15-641  
 R29- -

## (発明の効果)

本発明によれば所定の機能をもった4つのレンズ群より成るズームレンズ系中に2つの合焦用レンズ群を設け、目的に応じて各々のレンズ群を移動させて焦点合わせをすることにより迅速でしかも良好なる光学性能を有した、2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズを達成することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の光学系の概略図、  
 第2、第3図は各々第1図に示すズームレンズ

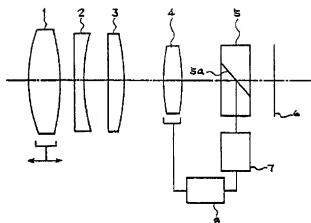
の案情及び焦点合わせの際の移動状態の説明図、  
第4、第5、第6図は各々本発明のズームレンズの  
数値実施例1〜3のレンズ断面図、第7、  
第8、第9図は各々本発明のズームレンズの設  
置実施例1〜3の縮収差図である。第7図にか  
いて(A)、(B)は各々無限遠物体における広角端と  
望遠端の収差図、(C)、(D)は各々物体距離1mに  
おいて第1群で焦点合わせを行ったときの広角端  
と望遠端での収差図、(E)、(F)は各々物体距離  
1mにおいて第4群で焦点合わせを行ったときの  
広角端と望遠端での収差図、第8、第9図は  
いずれも物体距離3mで(A)、(B)は第1群で焦  
点合わせを行ったときの広角端と望遠端での収差  
図、(C)、(D)は第4群で焦点合わせを行ったとき  
の広角端と望遠端での収差図である。図中、1、  
2、3、4は各々第1、第2、第3、第4群、  
7は焦点検出手段、8は駆動手段、9は軸像面  
である。

特許出願人 キヤノン株式会社

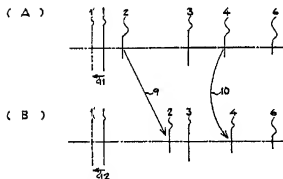
代理人 高 栗 幸 雄



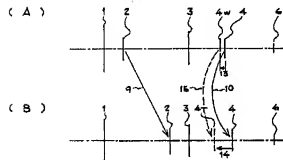
第 1 図



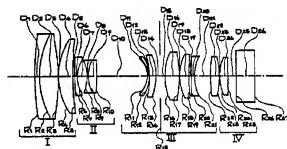
第 2 図



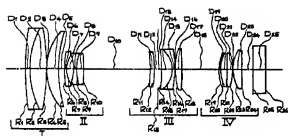
第 3 図



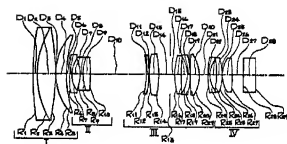
第 4 図



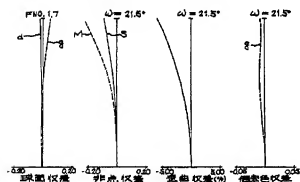
第 5 圖



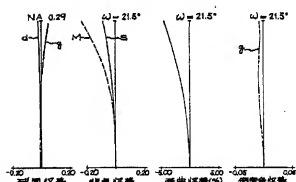
第 6 圖



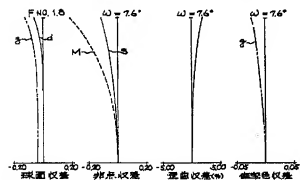
第 7 圖 (A)



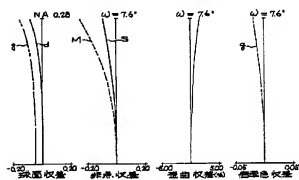
第 7 圖 (C)



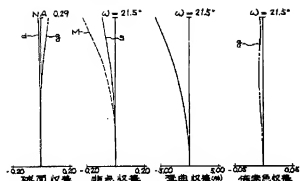
第 7 圖 (B)



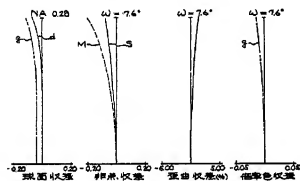
第 7 圖 (D)



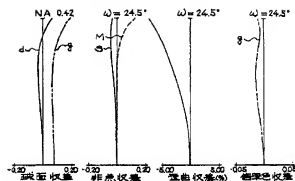
第 7 圖 (E)



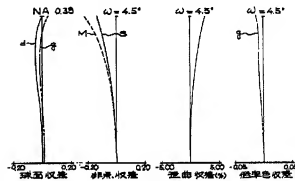
第 7 圖 (F)



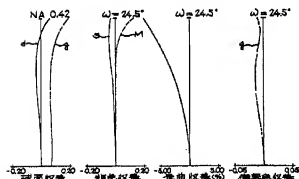
第 8 圖 (A)



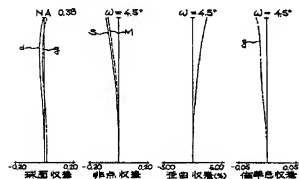
第 8 圖 (B)



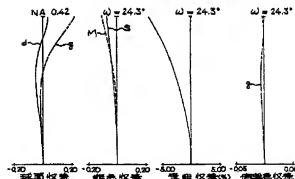
第 8 圖 (C)



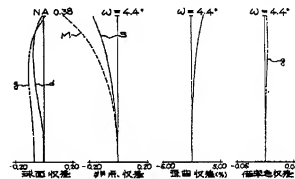
第 8 圖 (D)



第 9 圖 (A)

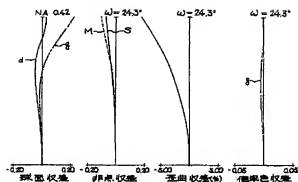


第 9 圖 (B)





第 9 圖 (C)



第 9 圖 (D)

